

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Utility model registration claim]

[Claim 1] ***** processing equipment of the spectacle lens which uses as a cut cutting edge the chip of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage in the ***** processing equipment of the spectacle lens which performs ***** finishing of the spectacle lens with which the lens side was ground, and is characterized by using the end mill with which the arris slot was formed in said cut cutting edge as a ***** processing tool.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed explanation of a design]

[0001]

[Industrial Application]

This design is related with the ***** processing equipment of the spectacle lens performed especially to arris processing about the ***** processing equipment of the spectacle lens which performs ***** finishing of the spectacle lens with which the lens side was ground.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Conventionally, the ***** processing equipment of a spectacle lens was what performs polish and arris processing by fixing the spectacle lens with which the lens side was ground with a clamp shaft, and making the grinding stone turning around the KOBA side of a lens contact.

[0003]

The grinding stone to which the grinding stone used for this polish and arris processing made the sintered diamond or the electrodeposited diamond adhere to the side face of a cylinder object, and the sintered diamond was made to adhere generally is used for the grinding of a glass lens, and, on the other hand, the grinding stone to which the electrodeposited diamond was made to adhere is used for the grinding of a plastic lens.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Device]

However, with the equipment which used the grinding stone like before, the grinding stone of different construction material which changed grain size and roughness, and grain size needed to be used by rough grinding and finish grinding. For this reason, while the lens location had to be changed whenever it changed the process, grinding stones had to be exchanged and equipment was enlarged, there was a trouble of taking time and effort and time amount. Although there was equipment into which it enabled it to process two lenses simultaneously in order to save such time and effort, the device became complicated and there was a fault, like the whole equipment becomes large-sized.

[0005]

Moreover, the diameter of a grinding stone is usually large compared with the dimension of those with 100-120mm, and a spectacle lens. For this reason, since the touch area with a lens increased at the time of grinding, it was hard to perform arris processing of the tight curve side of an include angle etc. Therefore, while the engineer had to perform final finishing of a fine part manually and requiring the level of skill conventionally, it had taken time and effort and time amount.

[0006]

This design is made in view of such a point, and the whole equipment can be miniaturized, and it aims at offering the ***** processing equipment of the spectacle lens of high degree of accuracy at the same time it does a ***** processing finishing activity easy.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem about this design, the ***** processing equipment of the spectacle lens which uses as a cut cutting edge the chip of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage, and is characterized by to use the end mill with which the arris slot was formed in said cut cutting edge as a ***** processing tool is offer in the ***** processing equipment of the spectacle lens which performs ***** finishing of the spectacle lens with which the lens side was ground.

[0008]

[Function]

Rough grinding and arris processing can be simultaneously performed by using as a cut cutting edge the chip of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage as a tool for ***** processing, and using the end mill with which the arris slot was formed in the cut cutting edge. Moreover, since the path of a tool can be made small, detailed processing like arris processing in respect of a sharp curve is attained.

[0009]

[Example]

Hereafter, one example of this design is explained based on a drawing.

Drawing 2 is drawing showing the configuration of the body of the ***** processing equipment of the spectacle lens of this example. The lens 1 is being fixed with the clamp shafts 2 and 3. However, as for the clamp shaft 2, the point 2a is connected with side front side 1a of a lens 1 through the lens attachment component 4 and the seal 5. On the other hand, as for the clamp shaft 3, the point 3a is directly connected with background side 1b of a lens 1. The roll control of these clamp shafts 2 and 3 is carried out taking a synchronization at the same rate in the direction of arrow-head X with the driving gear which is not illustrated, respectively.

[0010]

Two or more gear teeth are formed in the field by the side of the lens 1 of the lens attachment component 4, and axial gap of a lens 1 is prevented by gearing with a seal 5. A seal 5 consists of spring materials, such as rubber, and textile materials contain it in this spring material. Thereby, the endurance over torsion, hauling, etc. is strengthened. The seal 5 is stuck on side front side 1a of a lens 1.

[0011]

Thus, ***** processing of the clamp shaft 2 and the lens 1 (the outer diameter of 75mm, frequency 0.00 diopter, principal component diethylene-glycol bisallyl carbonate) fixed by 3 grades is carried out by the end mill 6. The end mill 6 has the cut cutting edges 61 and 62 of two sheets in the point 60, and the arris slots 61a and 62a are formed in each cut cutting edges 61 and 62, respectively. The high-speed roll control of the end mill 6 is carried out in the direction of arrow-head Y by the driving gear which is not illustrated.

[0012]

Drawing 1 is drawing showing the concrete configuration of an end mill 6, and the end view which looked at (a) from the point, and (b) are side elevations. As for the end mill 6, the cut cutting edges 61 and 62 of two sheets which are mostly formed in the shape of a cylinder, and meet the peripheral surface section of the point 60 at shaft orientations whose whole is the diameter of about 30mm are attached. Two notching 63 and 64 is formed in the point 60 of an end mill 6, and the cut cutting edges 61 and 62 are soldered at the edge of each notching 63 and 64, respectively. Moreover, the arris slots 61a and 62a are formed in the cut cutting edges 61 and 62, respectively. The slot 65 over between arris slot 61a and 62a is formed in the peripheral surface section of a point 60.

[0013]

The cut cutting edges 61 and 62 are the chips of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage, and, specifically, sinter an artificial diamond on the base of the tungsten carbide. Moreover, Knoop hardness is 2 6500-8000kg/mm. It becomes, it is hard, and further, since it is particle-like structure, sharpness is [that surface grace cannot change easily] excellent. Moreover, since the antifriction multiplier is as high as about 250, a tool life is long and a running cost is low.

[0014]

When the diameter of a tool is 30mm, as for the end mill 6 which has such cut cutting edges 61 and 62, it is most desirable to carry out a roll control by peripheral surface rate about 750 to 950 m/min (8000 - 10000rpm). Therefore, as processing equipment, dry-type processing equipment controllable by the bottom of such a cutting condition is used preferably. For this reason, in case grinding of the lens 1 is carried out with this end mill 6, it is not necessary to use abrasives.

[0015]

Actuation of the body of return and the glasses rim **** processing equipment of this example is explained to drawing 2. In order to perform ***** processing of a lens 1, a seal 5 is first stuck on the predetermined part of side front side 1a of a lens 1. The lens attachment component 4 fixed to point 2a of the clamp shaft 2 is forced on this seal 5. On the other hand, point 3a of the clamp shaft 3 is forced on background side 1b of a lens 1. Thereby, a lens 1 is fixed.

[0016]

When a lens 1 is fixable, the point 60 of an end mill 6 is contacted to KOBA side 1c of a lens 1, and the high-speed revolution of the end mill 6 is made to carry out in the direction of arrow-head Y. At this time, the location of the longitudinal direction of an end mill 6 is adjusted so that the arris slots 61a and 62a of the cut cutting edges 61 and 62 may be in agreement with the arris predetermined position of a lens 1. In this way, while an end mill 6 carries out a high-speed revolution, the roll control of the lens 1 is carried out at a low speed. Thereby, the arris is gradually formed in the arris predetermined position of KOBA side 1c.

[0017]

Drawing 3 is drawing showing the condition in the middle of arris processing. By a diagram, the condition that KOBA side 1c of a lens 1 is cut with the cut cutting edge 61 is shown. Since notching 63 is formed in the hand-of-cut front side of the cut cutting edge 61, the cut cutting edge 61 can contact KOBA side 1c smoothly. Moreover, the same thing can be said also about the cut cutting edge 62. Furthermore, since the slot 65 is formed between the cut cutting edge 61 and 62 as drawing 1 showed, the arris formed with each cut cutting edges 61 and 62 does not hit the peripheral surface of an end mill 6.

[0018]

Moreover, since the path is small compared with the dimension of a lens 1, even if an end mill 6 is a steep curved surface like 1d of curve sides, it can be followed easily. Thus, generally especially the arris curve to form has the desirable thing of three to 7 curve, and 40-85mm of diameters of a lens.

[0019]

Thus, in this example, since the end mill 6 which has the arris slots 61a and 62a was used as a cutting tool of ***** processing finishing, rough grinding and arris processing can be performed simultaneously. Therefore, since exchange of a tool is omissible, an activity becomes easy and working hours are shortened. Moreover, the structure of the whole equipment becomes easy and a miniaturization can be attained.

[0020]

Moreover, since a cutting tool like the end mill 6 of this example can make the path of a tool sufficiently smaller (20-40mm is desirable) than a grinding tool like a grinding stone, detailed processing of it is attained and it can also form the arris in a sharp curve side with an easily and sufficient precision.

[0021]

Furthermore, since the chip of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage was used for the cut cutting edges 61 and 62 of an end mill 6, high speed cutting is made and it is effective in a machined surface being good, high temperature strength being high and a built up edge not arising. Moreover, since abrasives are not needed by using such cut cutting edges 61 and 62 at the time of grinding, it is necessary to perform neither arrangement of the pump for water supply, nor waste water treatment. In addition, it is unnecessary also in the activity of washing after lens grinding etc.

[0022]

in addition -- although this example showed the example of processing of the lens which uses diethylene-glycol bisallyl carbonate as a principal component as a plastic lens -- these people -- in addition, the lens of the presentation system which added benzyl methacrylate, methyl methacrylate, and diallyl phthalate, and the lens of a polyurethane system were prepared, and ***** processing was performed after performing surface treatment of an organic silicon system rebound ace court and an inorganic acid-resisting coat on these three types of lens, respectively. Consequently, the good arris curve was able to be formed in all lenses.

[0023]

[Effect of the Device]

As explained above, about this design, the chip of the shape of a layer which carried out sinter bonding of the cemented carbide to the fine crystal grain diamond under extra-high voltage is used as a cut cutting edge as a tool for ***** processing, and since the end mill with which the arris slot was formed in the cut cutting edge was used, rough grinding and arris processing can be performed simultaneously. For this reason, since exchange of a tool is omissible, an activity becomes easy and working hours are shortened. Moreover, since what is necessary is just to also make the function of equipment correspond only to an end mill, the structure of the whole equipment becomes easy and a miniaturization can be attained.

[0024]

Furthermore, since the path of a tool can be made small, detailed processing is attained and the arris in a sharp curve side can also be formed with an easily and sufficient precision. Moreover, also to the surface membrane layer of surface treatment lenses, such as a rebound ace court and an antireflection film, a crack etc. is uninfluentia and it can cut.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the concrete configuration of an end mill, and the end view which looked at (a) from the point, and (b) are side elevations.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the body of the ***** processing equipment of the spectacle lens of this example.

[Drawing 3] It is drawing showing the condition in the middle of arris processing.

[Description of Notations]

1 Lens

1c KOBA side

2 Three Clamp shaft

4 Lens Attachment Component

5 Seal

6 End Mill

60 Point

61 62 Cut cutting edge

61a, 62a Arris slot

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-17853

(43)公開日 平成6年(1994)3月8日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 2 4 B 9/14		7523-3C		
B 2 4 D 7/10		Z 7908-3C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出願番号 実願平4-59252

(22)出願日 平成4年(1992)8月24日

(71)出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72)考案者 長谷川 行雄

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホー

ヤ株式会社内

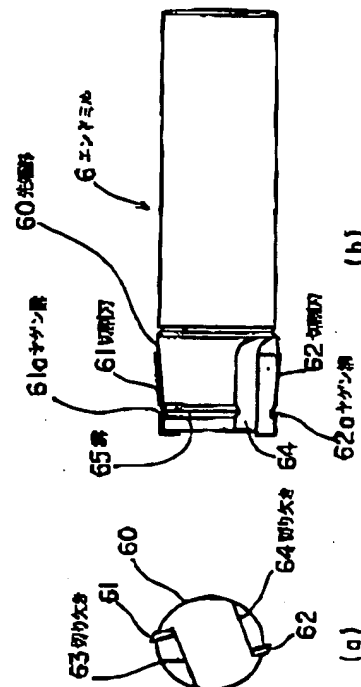
(74)代理人 弁理士 服部 毅哉

(54)【考案の名称】 眼鏡レンズの縁摺り加工装置

(57)【要約】

【目的】 レンズ面が研磨された眼鏡レンズの縁摺り仕上げを行う眼鏡レンズの縁摺り加工装置において、装置全体を小型化でき、縁摺り加工仕上げ作業を容易にする。

【構成】 エンドミル6は金体が直径約80mmのほぼ円柱状に形成されており、その先端部60の周面部には、軸方向に沿う2枚の切削刃61および62が取り付けられている。エンドミル6の先端部60には、2個の切り欠き63、64が形成されており、各切り欠き63、64の縁端部には、それぞれ切削刃61および62がろう付けされている。また、切削刃61および62には、それぞれヤゲン溝61aおよび62aが形成されている。先端部60の周面部には、ヤゲン溝61a、62a間にわたる溝65が形成されている。



(2)

実開平6-17853

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 レンズ面が研磨された眼鏡レンズの縁摺り仕上げを行う眼鏡レンズの縁摺り加工装置において、微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した層状のチップを切削刃とし、かつ前記切削刃にはヤゲン溝が形成されたエンドミルが縁摺り加工工具として使用されることを特徴とする眼鏡レンズの縁摺り加工装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 エンドミルの具体的な構成を示す図であり、(a)は先端部方向から見た端面図、(b)は側面図である。

【図2】 本実施例の眼鏡レンズの縁摺り加工装置の主要*

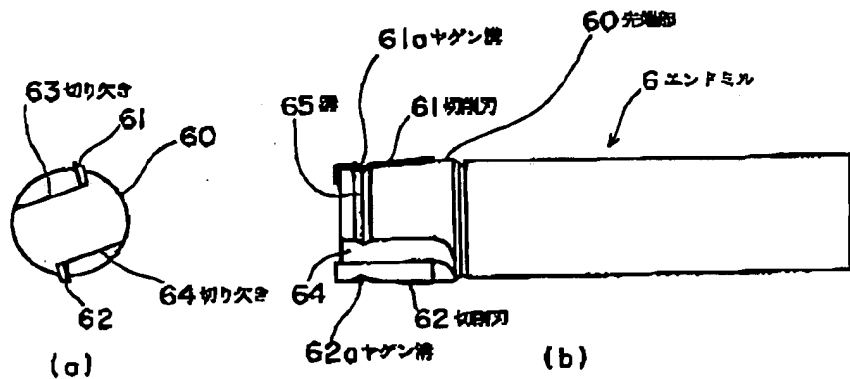
* 部の構成を示す図である。

【図3】 ヤゲン加工途中の状態を示す図である。

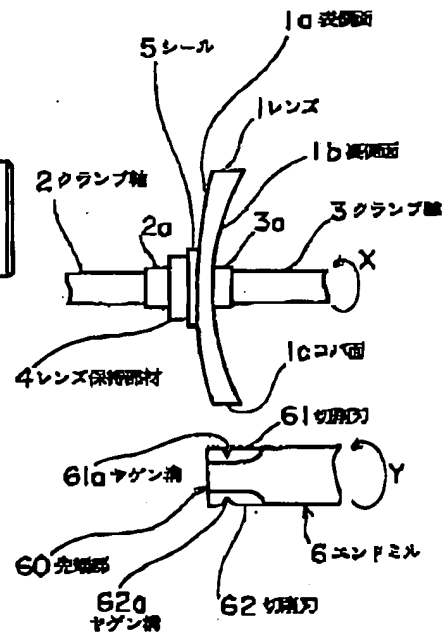
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 1c コバ面
- 2, 3 クランプ軸
- 4 レンズ保持部材
- 5 シール
- 6 エンドミル
- 60 先端部
- 61, 62 切削刃
- 61a, 62a ヤゲン溝

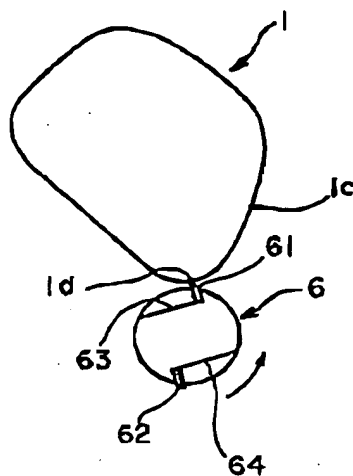
【図1】



【図2】



【図3】



(8)

実開平6-17853

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案はレンズ面が研磨された眼鏡レンズの縁摺り仕上げを行う眼鏡レンズの縁摺り加工装置に関し、特にヤゲン加工まで行う眼鏡レンズの縁摺り加工装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、眼鏡レンズの縁摺り加工装置は、レンズ面が研磨された眼鏡レンズをクランプ軸で固定し、レンズのコバ面を回転する砥石と接触させることにより、研磨およびヤゲン加工を行うものであった。

【0003】

この研磨およびヤゲン加工に使用される砥石は、円柱体の側面に焼結ダイヤモンドまたは電着ダイヤモンドを付着させたものであり、一般的に焼結ダイヤモンドを付着させた砥石はガラスレンズの研削に使用され、一方、電着ダイヤモンドを付着させた砥石はプラスチックレンズの研削に使用される。

【0004】

【考案が解決しようとする課題】

しかし、従来のように砥石を使用した装置では、荒研削と仕上げ研削とで、粒度および荒さを変えた異なる材質および粒度の砥石を用いる必要があった。このため、工程を切り替える度にレンズ位置を変えて砥石を交換しなくてはならず、装置が大型化になると同時に、手間や時間がかかるという問題点があった。このような手間を省くために、2枚のレンズを同時に加工できるようにした装置があるが、機構が複雑になったり、装置全体が大型になる等の欠点があった。

【0005】

また、砥石の直径は通常100～120mmあり、眼鏡レンズの寸法と比べて大きいものとなっている。このため、研削時にはレンズとの接触面積が多くなるので、角度のきついカーブ面のヤゲン加工等が行いにくかった。よって、従来は、細かい部分の最終的な仕上げは、技術者が手作業で行わなければならず、熟練

(4)

実開平6-17853

度を要するとともに、手間や時間がかかっていた。

【0006】

本考案はこのような点に鑑みてなされたものであり、装置全体を小型化でき、縁摺り加工仕上げ作業を容易にすると同時に高精度の眼鏡レンズの縁摺り加工装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本考案では上記課題を解決するために、レンズ面が研磨された眼鏡レンズの縁摺り仕上げを行う眼鏡レンズの縁摺り加工装置において、微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した層状のチップを切削刃とし、かつ前記切削刃にはヤゲン溝が形成されたエンドミルが縁摺り加工工具として使用されることを特徴とする眼鏡レンズの縁摺り加工装置が提供される。

【0008】

【作用】

縁摺り加工用の工具として、微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した層状のチップを切削刃とし、その切削刃にヤゲン溝が形成されたエンドミルを使用することにより、荒研削およびヤゲン加工が同時に行える。また、工具の径を小さくできるので、急カーブ面でのヤゲン加工のような微細な加工が可能となる。

【0009】

【実施例】

以下、本考案の一実施例を図面に基づいて説明する。

図2は本実施例の眼鏡レンズの縁摺り加工装置の主要部の構成を示す図である。レンズ1は、クランプ軸2、3によって固定されている。ただし、クランプ軸2は、その先端部2aがレンズ保持部材4およびシール5を介してレンズ1の表側面1aと連結されている。一方、クランプ軸3は、その先端部3aがレンズ1の裏側面1bと直接連結されている。これらクランプ軸2、3は、図示されていない駆動装置によってそれぞれ矢印X方向に同一速度で同期をとりながら回転制御される。

【0010】

レンズ保持部材4のレンズ1側の面には複数の歯が形成されており、シール5と噛み合うことにより、レンズ1の軸ズレを防止している。シール5は、ゴム等の弾性材料からなり、この弾性材料には繊維材料が含有されている。これにより、ねじれや引っ張り等に対する耐久性が強化されている。シール5は、レンズ1の表側面1aに貼り付けられている。

【0011】

このようにクランプ軸2、3等によって固定されたレンズ1（外径75mm、度数0.00ジオプトリ、主成分ジエチレングリコールビスアリルカーボネート）は、エンドミル6によって縁摺り加工される。エンドミル6は、その先端部60に2枚の切削刃61および62を有しており、各切削刃61および62には、それぞれヤゲン溝61aおよび62aが形成されている。エンドミル6は、図示されていない駆動装置により矢印Y方向に高速回転制御される。

【0012】

図1はエンドミル6の具体的な構成を示す図であり、(a)は先端部方向から見た端面図、(b)は側面図である。エンドミル6は全体が直径約30mmのほぼ円柱状に形成されており、その先端部60の周面部には、軸方向に沿う2枚の切削刃61および62が取り付けられている。エンドミル6の先端部60には、2個の切り欠き63、64が形成されており、各切り欠き63、64の縁端部には、それぞれ切削刃61および62がろう付けされている。また、切削刃61および62には、それぞれヤゲン溝61aおよび62aが形成されている。先端部60の周面部には、ヤゲン溝61a、62a間にわたる溝65が形成されている。

【0013】

切削刃61および62は、微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した層状のチップであり、具体的には、タングステンカーバイドの台に人工ダイヤモンドを焼結したものである。また、ヌープ硬さは6500～8000kg/mm²とかなり硬く、さらに、微粒子状構造であるので、表面品位が変化しにくく切れ味が優れている。また、耐摩耗係数が約250と高いので、工具寿

(6)

実開平6-17853

命が長く、ランニングコストが低い。

【0014】

このような切削刃61および62を有するエンドミル6は、工具径が30mmの場合には、周面速度約750～950m/min(8000～10000rpm)で回転制御するのが最も好ましい。よって、加工装置としては、このような切削条件下で制御できる乾式の加工装置を好ましく用いる。このため、このエンドミル6によってレンズ1を研削する際には、研削剤を使用する必要はない。

【0015】

図2に戻り、本実施例の眼鏡レンズ縁摺り加工装置の主要部の動作を説明する。レンズ1の縁摺り加工を行うには、まず、レンズ1の表側面1aの所定部分にシール5を貼り付ける。このシール5にはクランプ軸2の先端部2aに固定されたレンズ保持部材4を押しつける。一方、レンズ1の裏側面1bにはクランプ軸3の先端部3aを押しつける。これにより、レンズ1が固定される。

【0016】

レンズ1が固定できたら、レンズ1のコバ面1cとエンドミル6の先端部60を接触させ、エンドミル6を矢印Y方向に高速回転させる。このとき、エンドミル6の左右方向の位置は、切削刃61、62のヤゲン溝61a、62aがレンズ1のヤゲン予定位置と一致するように調節されている。こうしてエンドミル6が高速回転する一方で、レンズ1は低速で回転制御される。これによりコバ面1cのヤゲン予定位置にヤゲンが徐々に形成されていく。

【0017】

図3はヤゲン加工途中の状態を示す図である。図では、切削刃61によりレンズ1のコバ面1cが切削されている状態が示されている。切削刃61の回転方向前方側には切り欠き63が形成されているので、切削刃61がスムーズにコバ面1cと接触できる。また、切削刃62に関しても同様のことが言える。さらに、図1で示したように、切削刃61、62間には溝65が形成されているので、各切削刃61、62で形成されたヤゲンがエンドミル6の周面に当たることがない。

【0018】

(7)

実開平6-17853

また、エンドミル6は、レンズ1の寸法と比べて径が小さいので、カーブ面1dのように急な曲面であっても、容易に追従することができる。このように形成するヤゲンカーブは、一般的に3～7カーブ、レンズ径40～85mmのものが特に好ましい。

【0019】

このように、本実施例では、縁摺り加工仕上げの切削工具として、ヤゲン溝61a, 62aを有するエンドミル6を使用したので、荒研削およびヤゲン加工を同時に行うことができる。よって、工具の取り替え作業が省略できるので、作業が容易になり、作業時間が短縮される。また、装置全体の構造が簡単になり、小型化が図れる。

【0020】

また、本実施例のエンドミル6のような切削工具は、砥石のような研削工具よりも工具の径を充分小さく(20～40mmが好ましい)できるので、微細な加工が可能となり、急カーブ面でのヤゲンも容易に、かつ精度よく形成できる。

【0021】

さらに、エンドミル6の切削刃61, 62には微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した層状のチップを使用したので、高速切削ができ、仕上げ面がよく、高温強度が高く構成刃先が生じないという効果がある。また、このような切削刃61, 62を使用することにより、研削時に研削剤を必要としないので、水供給用のポンプの配設や、排水処理を行う必要もない。加えて、レンズ研削後の洗浄等の作業も必要ない。

【0022】

なお、本実施例では、プラスチックレンズとして、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートを主成分とするレンズの加工例を示したが、本出願人は、この他に、ベンジルメタクリレートとメチルメタクリレートとジアリルフタレートを加えた組成系のレンズ、およびポリウレタン系のレンズを用意し、これら3つのタイプのレンズに、それぞれ有機ケイ素系ハードコートと、無機の反射防止コートの表面処理を行った上で縁摺り加工を行った。この結果、全てのレンズにおいて良好なヤゲンカーブを形成することができた。

(8)

実開平6-17853

【0023】

【考案の効果】

以上説明したように本考案では、縁摺り加工用の工具として、微細結晶粒ダイヤモンドと超硬合金を超高圧下で焼結接合した屑状のチップを切削刃とし、その切削刃にヤゲン溝が形成されたエンドミルを使用するようにしたので、荒研削およびヤゲン加工を同時に行うことができる。このため、工具の取り替え作業が省略できるので、作業が容易になり、作業時間が短縮される。また、装置の機能もエンドミルのみに対応させればよいので、装置全体の構造が簡単になり、小型化を図ることができる。

【0024】

さらに、工具の径を小さくできるので、微細な加工が可能となり、急カーブ面でのヤゲンも容易に、かつ精度よく形成できる。

また、ハードコート、反射防止膜等の表面処理レンズの表面膜層にもクラック等の影響なく切削することができる。